

DIVERSIDADE E CARACTERIZAÇÃO CARIOTÍPICA DE VESPAS SOCIAIS
(HYMENOPTERA: VESPIDAE) DA REGIÃO DE JEQUIÉ-BA

Cintia A. Nery¹; Juvenal C. Silva Jr²

RESUMO:

A ordem Hymenoptera constitui um dos maiores e mais diversificados grupos de insetos, abrangendo vespas, abelhas e formigas, com destaque para seu papel em estudos citogenéticos devido ao grande número de espécies analisadas cariotipicamente. Dentro dessa ordem, a família *Vespidae* forma um grupo monofilético de vespas caracterizadas por elevado grau de sociabilidade, sendo representada no Brasil por três subfamílias: *Masarinae*, *Eumeninae* e *Polistinae*. Entre os gêneros da subfamília *Polistinae*, *Polybia* se destaca como o mais comum da América do Sul, com *Polybia (Myrapetra) occidentalis* apresentando ampla distribuição geográfica, sendo abundante em praticamente todos os estados brasileiros. Apesar da relevância da ordem na citogenética animal, os estudos em vespas sociais, e especialmente em espécies do gênero *Polybia*, são ainda escassos no Brasil, evidenciando lacunas que justificam a realização deste estudo. Nesse contexto, uma espécie social do gênero *Polybia (Myrapetra)* foi analisada citogeneticamente, acrescentando informações importantes sobre *P. (Myrapetra) occidentalis*. O estudo confirmou o número cromossômico diploide $2n = 34$, embora a literatura apresente variações significativas, possivelmente atribuídas à ocorrência de citótipos e a problemas taxonômicos do grupo. O bandamento C revelou que a heterocromatina constitutiva em regiões pericentroméricas de alguns cromossomos. A coloração com fluorocromos base-específicos indicou regiões ricas em GC (CMA3+) nas extremidades de um par cromossômico, sugerindo a presença de rearranjos cromossômicos no cariótipo. Esses achados demonstram a relevância da citogenética como ferramenta complementar à morfologia para a resolução de questões taxonômicas complexas dentro do gênero *Polybia*, permitindo diferenciar espécies, identificar variações intraespecíficas e compreender aspectos da evolução cromossômica do grupo. O estudo reforça a necessidade de revisões taxonômicas e amplia o conhecimento sobre a diversidade genética e estrutural de *P. (Myrapetra) occidentalis*, fornecendo subsídios importantes para pesquisas futuras em citogenética, sistemática e conservação de vespas sociais.

Palavras-chave: Citogenética, Cromossomo, Heterocromatina

DIVERSITY AND KARYOTYPIC CHARACTERIZATION OF SOCIAL WASPS
(HYMENOPTERA: VESPIDAE) FROM THE JEQUIÉ REGION, BA.

ABSTRACT:

The order Hymenoptera is one of the largest and most diverse groups of insects, encompassing wasps, bees, and ants, and is notable for its importance in cytogenetic studies due to the large number of species already karyotypically analyzed. Within this order, the family *Vespidae* forms a monophyletic group of wasps characterized by a high degree of sociality and is represented in Brazil by three subfamilies: *Masarinae*,

Eumeninae, and Polistinae. Among the genera of Polistinae, *Polybia* stands out as the most common in South America, with *Polybia (Myrapetra) occidentalis* widely distributed and abundant in almost all Brazilian states. Despite the importance of Hymenoptera in animal cytogenetics, studies on social wasps—particularly those of the genus *Polybia*—remain scarce in Brazil, highlighting gaps that justify this research. In this context, a social species of the genus *Polybia (Myrapetra)* was cytogenetically analyzed, adding important information on *P. (Myrapetra) occidentalis*. The study confirmed the diploid chromosome number $2n = 34$, although the literature reports significant variation, possibly related to the occurrence of cytotypes and taxonomic issues within the group. C-banding revealed constitutive heterochromatin in pericentromeric regions of some chromosomes. Base-specific fluorochrome staining indicated GC-rich regions (CMA3+) at the terminal ends of one chromosomal pair, suggesting the occurrence of chromosomal rearrangements. These findings demonstrate the relevance of cytogenetics as a complementary tool to morphology in resolving complex taxonomic questions within the genus *Polybia*, allowing the differentiation of species, identification of intraspecific variation, and better understanding of chromosomal evolution in the group. The study reinforces the need for taxonomic revisions and expands knowledge on the genetic and structural diversity of *P. (Myrapetra) occidentalis*, providing important insights for future research in cytogenetics, systematics, and conservation of social wasps.

Keywords: Cytogenetics, Chromosome, Heterochromatin.

INTRODUÇÃO

A família **Vespidae** reúne cerca de 4.932 espécies em 268 gêneros, distribuídas em seis subfamílias, incluindo as eusociais (Polistinae e Vespinae) e as solitárias ou predatórias (Eumeninae, Stenogastrinae, Masarinae e Euparagiinae) (CARPENTER & MARQUES 2001; MELO et al., 2012). No Brasil, *Polistinae* é a mais diversa, com 304 espécies, 106 endêmicas, incluindo o gênero *Polybia*, com 44 espécies importantes como polinizadoras e predadoras, desempenhando papel relevante no equilíbrio ecológico (CARPENTER et al., 2000; TRINDADE, 2012; SOMAVILLA et al., 2019).

Estudos citogenéticos em *Vespidae* são restritos, envolvendo cerca de 51 espécies, com números haploides de $n = 8$ a $n = 34$ (GOKHMAN & QUICKE, 1995; GOMES, 1995; BAI et al., 2018). No gênero *Polybia*, a variação vai de $2n = 10$ em *P. (Apopolybia) jurinei* até $2n = 58$ em *P. (Trichinothorax) ignobilis* e *P. (T.) chrysothorax* (HOSHIBA et al., 1989; MARCHIORO, 2019). No subgênero *Myrapetra*, há menor variação: *P. occidentalis*, *P. paulista*, *P. scutellaris*, *P. catillifex*, *P. ruficeps* e *P.*

fastidiosuscula apresentam $2n = 34$, enquanto *P. erythrothorax* possui $2n = 32$ (MENEZES et al., 2014; POMPOLO & CAMPOS, 1995; RICHARDS, 1978).

Este estudo visa caracterizar citogeneticamente *Polybia occidentalis* a partir de ninhos coletados na região de Jequié (BA), confirmando seu número cromossômico e aplicando técnicas complementares. Os dados contribuirão para o conhecimento citogenético do gênero e subgênero, subsidiando discussões sobre evolução cromossômica, filogenia em vespas sociais e a diversidade de estratégias reprodutivas e ecológicas desses insetos (AGUIAR et al., 2013; MELO et al., 2012).

MATERIAIS E MÉTODOS

Foram analisados ninhos da vespa social *Polybia (Myrapetra) occidentalis* (Hymenoptera: Vespidae, Polistinae), coletados em Jequié-BA. As metáfases foram obtidas a partir de gânglios cerebrais de pré-pupas, seguindo a técnica de Imai et al. (1988). O material foi submetido à solução hipotônica de colchicina-citrato de sódio (0,005%) por 90 min, dissociado, fixado e corado com Giemsa 5% em tampão Sörensen.

O bandamento C foi realizado conforme Sumner (1972), com hidrólise em HCl 0,2N, tratamento em hidróxido de bário 5% a 60 °C, lavagens, incubação em 2XSSC e coloração com Giemsa em tampão fosfato pH 6,8, permitindo identificar regiões de heterocromatina constitutiva. As lâminas foram também coradas com fluorocromos CMA3/DAPI (Schweizer, 1980) para localizar regiões ricas em GC e AT, após descoramento em metanol/ácido acético (3:1), fixação alcoólica e colorações sequenciais com CMA3, Distamicina e DAPI, utilizando Vectashield como meio de montagem.

As lâminas foram armazenadas em câmara escura por 15 dias antes da análise. As metáfases foram observadas em microscópio óptico com objetiva de imersão 100x e imagens das melhores metáfases capturadas com microscópio Olympus BX 50 e Image Pro-Plus, garantindo precisão na contagem e avaliação morfológica. Os cromossomos foram analisados quanto a número e morfologia, sendo classificados segundo Levan et al. (1964) em metacêntricos (M), submetacêntricos (SM), subtelocêntricos (ST), acrocêntricos (A) e telocêntricos (T).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O cariótipo diploide de *Polybia (Myrapetra) occidentalis* apresentou $2n = 34$ cromossomos, distribuídos em 17 pares, sendo 15 metacêntricos e 2 submetacêntricos,

com fórmula cariotípica $2K=30M+04A$, resultado semelhante ao já relatado por Marchioro (2019) e Trindade (2012). O bandamento C revelou heterocromatina constitutiva em seis pares cromossômicos, concentrada no braço maior do par 2 e em regiões pericentroméricas dos pares 1, 4, 6, 12 e 15, padrão compatível com a distribuição descrita para Hymenoptera por Imai et al. (1991). A coloração com fluorocromos indicou regiões ricas em GC (CMA3+) nas extremidades de um par cromossômico, corroborando resultados observados em outras espécies do gênero *Polybia* (MENEZES et al., 2014).

Estudos citogenéticos em vespas sociais ainda são escassos, com apenas cerca de 51 espécies cariotipadas (MENEZES et al., 2014). O número diploide $2n = 34$ corrobora o padrão basal proposto para a tribo Epiponini (TRINDADE, 2012), embora variações já tenham sido registradas, incluindo $2n = 40$ e $2n = 44$ para *P. (Myrapetra) occidentalis* (TRINDADE, 2012; MARCHIORO, 2019), sugerindo a ocorrência de citótipos dentro da espécie. Essas variações podem estar associadas à complexa classificação taxonômica do grupo *Myrapetra* (RICHARDS, 1978; CARPENTER et al., 2000; GELIN, 2009).

A heterocromatina constitutiva, frequentemente presente em regiões pericentroméricas e terminais (IMAI, 1991), foi aqui observada em regiões específicas, sugerindo rearranjos cromossômicos. Além disso, as marcações CMA3 nas extremidades de cromossomos reforçam a ocorrência de regiões ricas em GC, já descritas em diferentes espécies de *Polybia* (MENEZES et al., 2014), destacando a ausência de um padrão conservado dentro do gênero.

CONCLUSÃO

Foi confirmado o número cromossômico previamente descrito para a espécie ($2n = 34$). Foi verificado a ausência de um padrão consistente de marcações CMA3 entre os cromossomos, característica já relatada em outras espécies do gênero *Polybia*.

Esses achados destacam a importância da citogenética como ferramenta complementar para estudos taxonômicos, capaz de esclarecer variações intraespecíficas e relações filogenéticas complexas. A variabilidade cromossômica e a distribuição heterogênea de regiões ricas em GC e AT reforçam a necessidade de uma revisão taxonômica do gênero, cuja classificação atual apresenta lacunas e possíveis inconsistências.

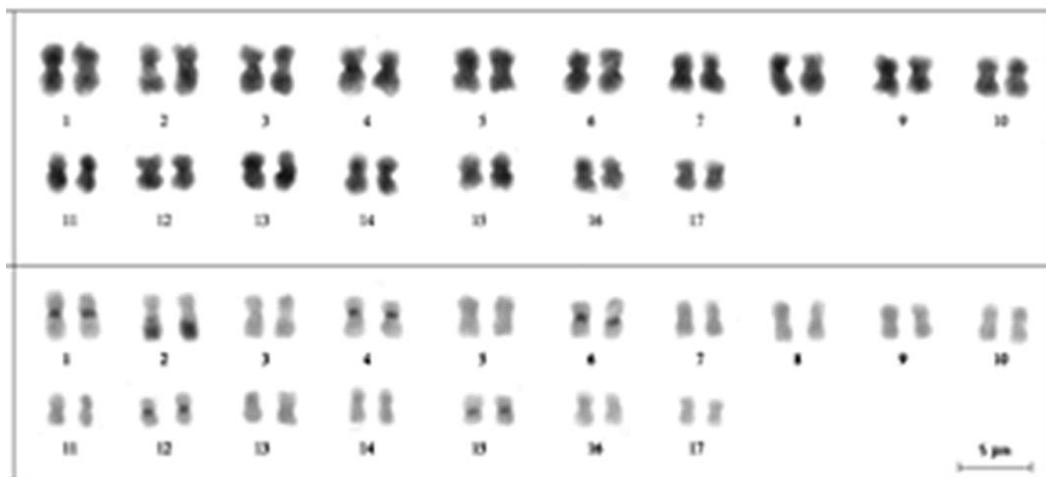
Esses dados ampliam o conhecimento sobre *Polybia (Myrapetra) occidentalis* e fornecem subsídios importantes para futuras pesquisas evolutivas, sistemáticas e conservacionistas do gênero.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Aguiar, A. P. et al. Order Hymenoptera. In: ZHANG, Z.-Q. (Ed.). *Animal Biodiversity: An Outline of Higher-level Classification and Survey of Taxonomic Richness (Addenda 2013)*. Zootaxa, v. 3703, n. 1, p. 51–62, 2013.
2. Bai, Q.; Wang, L.; Wang, Z.; Lo, N.; Che, Y. Exploring the diversity of Asian *Cryptocercus* (Blattodea: Cryptocercidae): species delimitation based on chromosome numbers, morphology and molecular analysis. *Invertebrate Systematics*, v. 32, n. 1, p. 69–91, 2018.
3. Carpenter, J. M.; Kojima, J.; Wenzel, J. W. *Polybia*, paraphyly and polistine phylogeny. *Am. Mus. Novitat.*, n. 3298, p. 1–24, 2000.
4. Carpenter, J. M.; Marques, O. M. Contribuição ao estudo dos vespídeos do Brasil. Universidade Federal da Bahia, Departamento de Fitotecnia, Série Publicações Digitais, v. 3, CD-ROM, 2001.
5. Gokhman, V. E.; Quicke, D. L. J. The last twenty years of parasitic Hymenoptera karyology: an update and phylogenetic implications. *Journal of Hymenoptera Research*, v. 4, p. 41–63, 1995.
6. Gomes, L. F. Estudos citogenéticos em vespas do gênero *Trypoxylon* (Hymenoptera, Sphecidae, Larrinae, Trypoxylonini). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, 80 p., 1995.
7. Hoshiba, H.; Imai, H. T.; Yamamoto, M. T. Karyotype evolution in wasps of the genus *Polybia* (Hymenoptera, Vespidae, Polistinae). *Japanese Journal of Genetics*, v. 64, n. 6, p. 381–396, 1989.
8. Marchioro, P. Análises citogenéticas em vespas do gênero *Polybia (Myrapetra) Lepeletier, 1836* (Vespidae). Dissertação de Mestrado, Universidade Federal de Viçosa, 2019.
9. Melo, G. A. R.; Aguiar, A. P.; Garcete-Barrett, B. R. Hymenoptera. In: RAFAEL, J. A.; MELO, G. A. R.; CARVALHO, C. J. B. de; CASARI, S. A.; CONSTANTINO, R. *Insetos do Brasil: diversidade e taxonomia*. Ribeirão Preto: Holos Editora, 810 p., 2012.
10. Menezes, R. S. T. et al. Evolutionary trends in the chromosome numbers of swarm-founding social wasps. *Insectes Sociaux*, Springer, p. 1–9, 2014.

11. Pompolo, S. G.; Campos, L. A. O. Cytogenetics and cytotaxonomy of some neotropical social wasps. *Caryologia*, 48(2), 101–113, 1995.
12. Richards, O. W. *The social wasps of the Americas (excluding the Vespinae)*. London: British Museum (Natural History), 580 p., 1978.
13. Trindade, O. S. N. Diversidade e caracterização cariotípica de vespas (Hymenoptera: Vespidae) da região de Jequié, BA. Dissertação de Mestrado, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2012.

TABELAS E FIGURAS



A

B

Figura 1: Cariótipo de *P. (Myrapetra) occidentalis* submetido à coloração convencional com Giemsa (a) e Banda C (b). Barra = 5 µm.

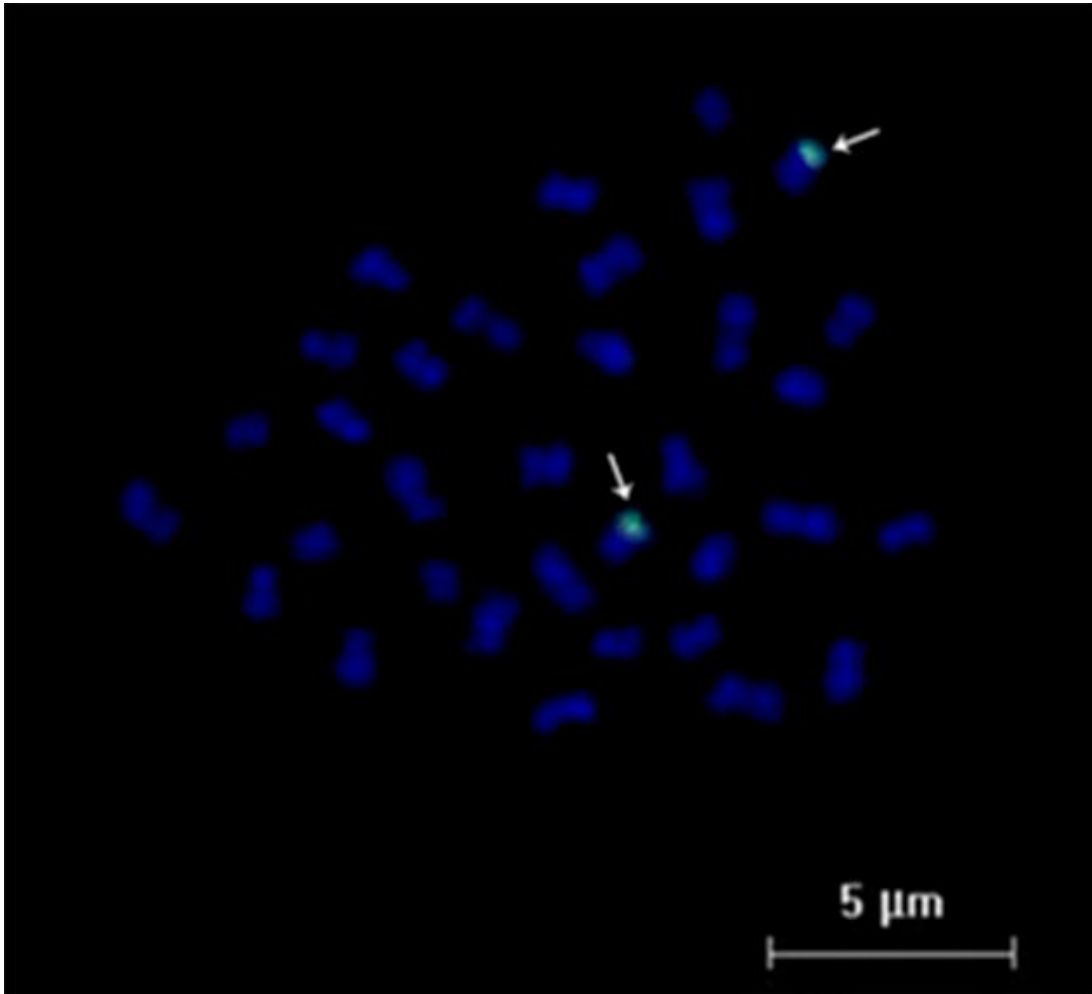


Figura 2: Cromossomos mitóticos metafásicos de *P. (Myrapetra) occidentalis* corados com DAPI/CMA3. Regiões brilhantes indicam marcações positivas. Setas indicam marcações CMA3 positivas. Barra = 5 μm.